

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Roti Manis

Roti didefinisikan sebagai makanan yang dibuat dari tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang. Ke dalam adonan biasanya ditambahkan garam, gula, susu, lemak dan bahan-bahan pelezat seperti coklat, kismis dan sukade. Di pasaran roti umumnya dijual dalam bentuk roti manis dan roti tawar.

Pada awalnya roti dibuat dari bahan yang sederhana dengan cara pembuatan yang sederhana pula, roti dibuat dari gandum yang digiling menjadi terigu murni dan dicampur air, kemudian dibakar diatas batu panas atau oven. Perkembangan teknologi, menghasilkan roti yang lebih bervariasi dari segi ukuran, penampilan, bentuk, tekstur, rasa, dan isiannya. Hal itu dipengaruhi oleh perkembangan pengetahuan tentang pembuatan roti meliputi aspek bahan baku, proses pencampuran, dan metode pengembangan adonan (Lilik Noor Y,2004)

Roti manis yang berkualitas dihasilkan dari bahan yang berkualitas, komposisi bahan yang tepat, proses pembuatan yang tepat dan didukung oleh bahan penunjang yang tepat. Kriteria roti manis yang baik adalah teksturnya lembut, tingkat kekenyalannya cukup tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek, jika ditekan roti akan kembali seperti semula, berpori kecil, warna kulit luar bagian atas kuning kecoklatan sedangkan kulit luar bawah kuning muda atau coklat muda, remah halus tanpa gumpalan putih dan beraroma harum.

Menurut Whiteley (1971) proses pembuatan roti manis dapat dilakukan dengan

Bahan Roti Manis	Jumlah (%)
Tepung terigu	100.00
Air	50.00
Ragi instant	2.00
Garam halus	1.20
Gula	20.00
Susu bubuk full krim	10.00
Margarin	10.00
Mentega Orchid	10.00
Kuning telur	5 butir
Pengembang adonan	0.50

dua cara yaitu cara *straight dough* dan cara *sponge and dough*. Adapun komposisi dari roti manis yang sering digunakan menurut formula dasar, yang dapat divariasi sesuai dengan keinginan

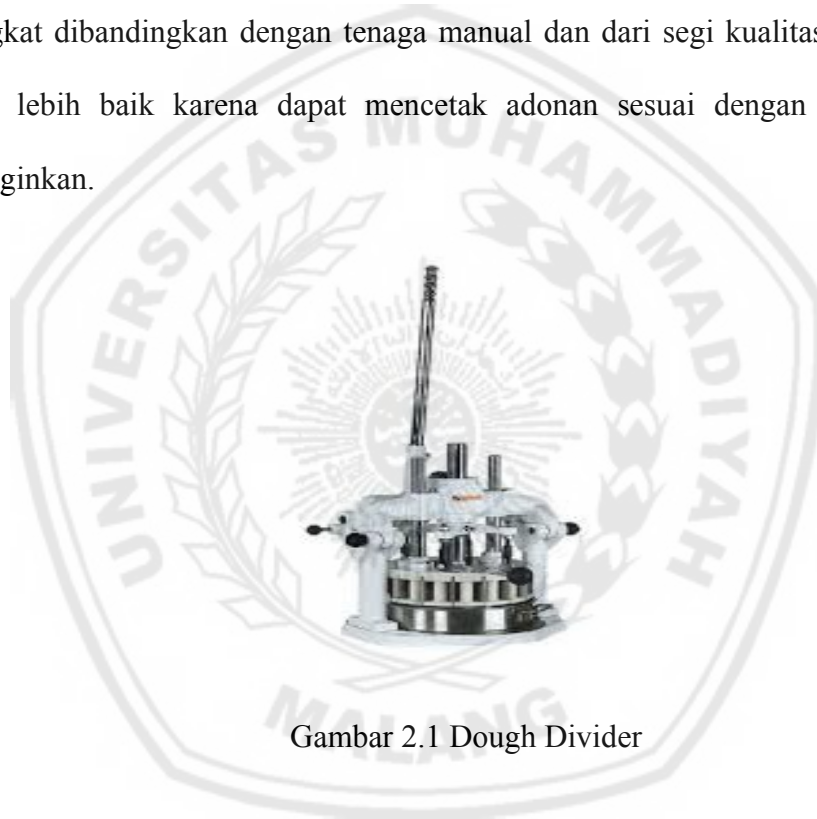
Tabel 2.1

2.2 Dough Divider

Dough divider atau yang lebih dikenal dengan mesin pembagi adonan merupakan alat yang digunakan untuk proses membagi adonan menjadi potongan-

potongan adonan yang sama ukuran dan bentuknya. Mesin pembagi adonan sudah banyak digunakan pada industri pembuatan roti, cake dan sebagainya.

Mesin pembagi adonan roti ini juga merupakan elemen penting dalam industri roti baik skala menengah dan skala besar, selain itu mesin ini membantu dalam proses pembagian adonan dengan menggunakan sistem cetak sehingga lebih efisien dalam segi waktu karena dapat membagi dan mencetak adonan dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan tenaga manual dan dari segi kualitas yang dihasilkan pun lebih baik karena dapat mencetak adonan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.



Gambar 2.1 Dough Divider

2.3 Massa Jenis

Rapat massa (ρ) adalah ukuran konsentrasi massa zat cair dan dinyatakan dalam bentuk massa (m) persatuan volume (V). Dimana massa jenis suatu benda yaitu perbandingan antara massa dengan volume benda atau secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

ρ = massa jenis benda (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

V = volume benda (m^3)

Setiap zat mempunyai massa jenis yang berbeda-beda. Massa jenis zat tidak dipengaruhi oleh bentuk benda. Walaupun bentuk benda berbeda-beda selama terbuat dari jenis bahan yang sama maka massa jenis zat tersebut adalah sama. Kadang-kadang massa jenis juga disebut dengan berat jenis. Sebagai contoh apabila kalian ingin mengukur massa jenis sebuah batu. Timbanglah massa batu dengan menggunakan neraca, kemudian mencari volume batu dengan menggunakan gelas ukur yang sudah berisi air. Kemudian massa jenis dapat dicari dengan persamaan diatas.

2.4 Tekanan

Tekanan merupakan besarnya gaya yang bekerja per satuan luas. Jika tekanan dilambangkan dengan p , gaya tekan F , dan luas bidang tekan A , maka hubungan antara tekanan, gaya dan luas permukaan adalah :

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

P = tekanan ($\text{N/m}^2 = \text{Pa}$)

$F = \text{gaya (N)}$

$A = \text{luas bidang tekan (m}^2\text{)}$

Oleh karena dalam SI satuan gaya adalah N, dan satuan luas adalah m^2 , maka satuan tekanan adalah N/m^2 . Satuan tekanan dalam SI adalah Pascal (disingkat Pa). $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$.

2.5 Gaya Berat

Pengertian Gaya berat adalah gaya tarik bumi yang bekerja pada suatu benda. Berat suatu benda adalah besarnya gaya tarik bumi yang bekerja pada benda tersebut. Berat benda sangat dipengaruhi oleh kuat medan gravitasi dimana benda itu berada. Satuan yang digunakan untuk menyatakan berat adalah Newton (N). Orang terkadang tidak bisa membedakan antara massa dan berat padahal kedua besaran itu tidaklah sama. Massa adalah ukuran banyaknya zat yang terkandung dalam suatu benda. Satuan untuk massa adalah kg.

Gaya berat disemua tempat di permukaan bumi akan selalu mengarah ke pusat bumi. Gaya berat dan massa memiliki hubungan yang berbanding lurus begitu juga dengan percepatan gravitasi bumi. Besarnya percepatan gravitasi pada suatu tempat dipengaruhi jarak tempat tersebut dengan pusat bumi. Semakin jauh tempat dari pusat bumi maka gaya gravitasi buminya akan semakin kecil. Besarnya percepatan gravitasi bumi adalah konstan yakni $9,8 \text{ m/s}^2$ atau kadang dibulatkan menjadi 10 m/s^2 .

Rumus menghitung gaya berat, secara matematis hubungan anatar berat dan massa dapat ditulis seperti ini :

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

F = Gaya berat, satuan Newton (N)

m = Massa benda, satuan Kilogram (kg)

g = Percepatan gravitasi m/s^2

2.6 Torsi

Konsep torsi dalam fisika, juga disebut momen, diawali dari kerja Archimedes dalam lever. Informalnya, torsi dapat dipikir sebagai gaya rotasional. Analog rotational dari gaya, masa, dan percepatan adalah torsi, momen inersia dan percepatan angular. Gaya yang bekerja pada lever, dikalikan dengan jarak dari titik tengah lever, adalah torsi. Contohnya, gaya dari tiga newton bekerja sepanjang dua meter dari titik tengah mengeluarkan torsi yang sama dengan satu newton bekerja sepanjang enam meter dari titik tengah. Ini menandakan bahwa gaya dalam sebuah sudut pada sudut yang tepat kepada lever lurus. Lebih umumnya, seseorang dapat mendefinisikan torsi sebagai perkalian silang:

$$T = F \times r \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

T = Torsi (N.m)

F = Gaya yang terjadi (N)

r = Jari-jari (m)

2.7 Daya

Daya dalam fisika adalah laju energi yang dihantarkan atau kerja yang dilakukan per satuan waktu, daya dilambangkan dengan P. Untuk menentukan daya

pada benda yang bergerak melingkar torsi berpengaruh pada daya, sehingga daya pada gerak melingkar dapat dirumuskan sebagai:

$$P = T \times \omega \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana:

P = Daya (Watt)

T = Torsi (N.m)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

Untuk mencari kecepatan sudut maka dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\omega = 2\pi \frac{n}{60} \dots\dots\dots(2.6)$$

2.8 Screw

Screw merupakan suatu alat yang berupa pipa ulir yang disusun pada pipa atau poros yang berputar di dalam tabung tetap untuk memindahkan berbagai jenis material yang mempunyai daya alir menurut “CEMA Material Classification Standart” berarti tingkat kebebasan partikel suatu material yang bergerak secara individu bergerak saling mendahului satu partikel yang lainnya.

Karakteristik ini penting dalam operasi screw.

Dari beberapa jenis penerapan screw pada dasarnya diambil dari 2 faktor, yaitu karakteristik dari material yang diangkut dan keuntungan dari penggunaan screw.

Menentukan ukuran dan kecepatan screw

Untuk menentukan ukuran dan kecepatan *screw* maka dapat dilihat sebagai berikut :

Kapasitas *screw* dalam ft/jam tiap rpm (*CEMA-screw conveyor*, 1971:25) :

$$\frac{c}{rpm} = \frac{0,7854 (DS^2 - DP^2) P \cdot K \cdot 60}{1728} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

C : Kapasitas *screw*

Ds : Diameter *Screw*

Dp : Diameter poros

P : pitch dari *screw*

K : Prosentase dari pembebanan tabung

- Kecepatan *screw* dapat dihitung dengan rumus (*CEMA-screw*, 1971:25) :

$$N = \frac{\text{kapasitas yang direncanakan}}{\text{kapasitas screw per jam per rpm}} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

N : kecepatan dari ulir (rpm)

(N tidak boleh lebih dari kecepatan maksimum yang dianjurkan)

- Daya untuk memutar *screw* *r*
 Daya yang dibutuhkan adalah daya total dari gesekan *screw conveyor* (HPf) dan
 daya untuk memindahkan material pada ukuran tertentu (HPm) dikalikan dengan

factor beban lebih (FO) dan dibagi efisiensi penggerak total (e). (SEMA-screw conveyor 1971:36) :

$$HP_f = \frac{L_s \cdot N \cdot F_d \cdot F_b}{1000000} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

L = Panjang dari conveyor (ft)

N = kecepatan screw conveyor (rpm)

Fd = diameter conveyor factor

Fb = hanger bearing factor

$$HP_m = \frac{C \cdot L_s \cdot W \cdot F_f \cdot F_m \cdot F_p}{1000000} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

C = kapasitas screw conveyor (ft^3 /jam)

W = berat jenis material (lbs/ ft^3)

Ff = flight factor

Fm = material factor

Fp = paddle factor

$$HP = \frac{(HP_f + HP_m) F_o}{e} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

F_o = Over load factor

HP_m = daya untuk memindahkan material (HP)

HP_f = daya total karena gesekan conveyor (HP)

2.9 Puli dan Sabuk

Pulli merupakan salah satu elemen dalam mesin yang mereduksi putaran dari motor menuju reducer, ini juga berfungsi sebagai kopling putaran motor dengan reducer. Puli terbuat dari besi cor, baja cor, baja pres, atau alumunium.

Sabuk berfungsi sebagai alat yang meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain melalui dua puli dengan kecepatan rotasi sama maupun berbeda. Tipe sabuk antara lain: sabuk flat, sabuk V, dan sabuk circular. Factor-faktor dalam perencanaan sabuk :

1. Perbandingan kecepatan

Perbandingan antara kecepatan puli penggerak dengan puli pengikut ditulis

dengan persamaan sebagai berikut (Khurmi dan Gupta, 2002) :

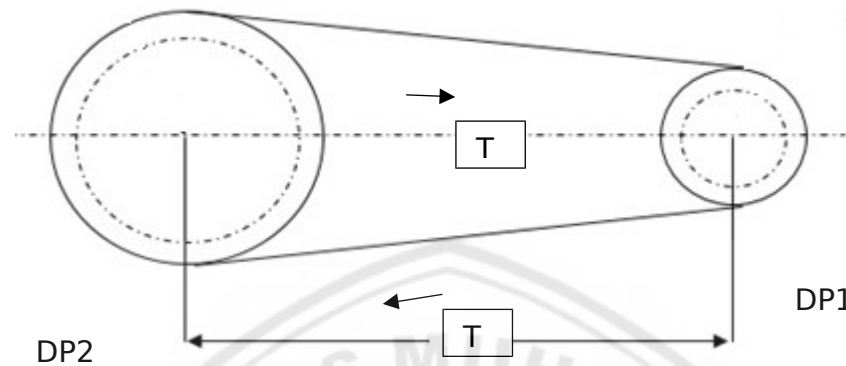
$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

D_1 = Diameter puli penggerak (mm)

D_2 = Diameter puli pengikut (mm)

- N1 = Kecepatan puli penggerak (Rpm)
 N2 = Kecepatan puli pengikut (Rpm)



Gambar 2.2 Panjang sabuk dan sudut kontak pada sabuk terbuka
 (Khurmi dan Gupta, 2002)

2. Perhitungan panjang sabuk
 (Sularso dan Suga, 170, 1978)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(Dp - dp)^2 \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

- L = Panjang sabuk (cm)
 C = Jarak sumbu poros (m)
 Dp = diameter puli besar (m)
 dp = diameter puli kecil (m)

3. Jarak antara kedua poros
 (Sularso dan Suga, 170, 1978)

$$C = b + \frac{\sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

$$b = 2h - 3,14(Dp - dp) \dots\dots\dots(2.15)$$

4. Sudut singgung sabuk dan puli
 (Khurmi dan Gupta, 2002)

$$\sin \alpha = \frac{r1 - r2}{X} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

- α = sudut singgung sabuk dan puli (°)
 R = jari-jari puli besar (m)
 r = jari-jari puli kecil (m)

2.10 Poros

Poros merupakan bagian yang berputar dimana terpasang elemen pemindah gaya, seperti roda gigi, bantalan dan lain-lain. Poros bisa menerima beban-beban tarikan, lenturan, tekan atau puntiran yang bekerja sendiri-sendiri maupun gabungan satu dengan yang lainnya. Kata poros mencakup beberapa variasi seperti shaft atau axle (as). Shaft merupakan poros yang berputar dimana akan menerima beban punter, lenturan atau puntiran yang bekerja sendiri maupun gabungan. Sedangkan axle (as) adalah poros yang diam atau berputar yang tidak menerima beban punter (Khurmi, R.S., 2002). Jenis poros yang lain (Sularso, 1987) adalah jenis poros transmisi. Poros ini akan mentransmisikan daya meliputi kopling, roda gigi, puli, sabuk, atau sproket rantai dan lain-lain. Poros jenis ini memperoleh beban puntir murni atau puntir dan lentur. Untuk merencanakan suatu poros maka perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut

(Sularso dan Suga, 1987) :

1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau gabungan antara puntir dan lentur, juga ada poros yang mendapatkan beban Tarik atau tekan. Oleh karena itu, suatu poros harus dirancang hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas.

2. Kekakuan poros

Meskipun suatu poros mempunyai kekuatan cukup tetapi jika kelenturan puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktelitian atau getaran dan suara, karena itu disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3. Korosi

Baja tahan korosi dipilih untuk poros. Bila terjadi kontak fluida yang korosif maka perlu diadakan perlindungan terhadap poros supaya tidak terjadi

korosi yang dapat menyebabkan kekuatan poros menjadi berkurang.

4. Bahan Poros

Poros untuk mesin biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan finishing, baja konstruksi mesin yang dihasilkan dari ingot yang di “kill” (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilicon dan dicor, kadar karbon terjamin). Meskipun demikian, bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang. Poros-poros untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang tahan terhadap keausan.

Pertimbangan –pertimbangan yang digunakan untuk poros menggunakan persamaan sebagai berikut (Khurmi dan Gupta, 2002) :

1. Torsi

$$T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot N} \dots\dots\dots(2.17)$$

2. Torsi ekivalen

$$Te = \sqrt{M^2 + T^2} \dots\dots\dots(2.18)$$

Diameter Poros

$$\sqrt[3]{\frac{16 \cdot Te}{\pi \cdot \tau_s}} \dots\dots\dots(2.19)$$

Dimana :

Te : Torsi ekivalen (kg.m)

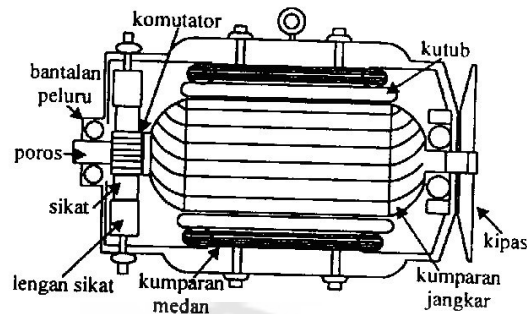
T : Torsi maksimum yang terjadi (kg.m)

M : Momen maksimum yang terjadi (kg.m)

τ_s : Tegangan geser maksimum yang terjadi (kg/cm²)

d : Diameter poros (cm)

2.11 Motor Listrik



Gambar 2.3 : Motor Listrik

Motor listrik seringkali kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari dalam berbagai aplikasinya. Motor listrik terdiri atas tiga bagian utama yang disebut stator (bagian yang diam) dan rotor (bagian yang bergerak) dan air gap. Rotor dapat berputar karena adanya medan magnet yang dipengaruhi oleh arus listrik. Air gap adalah bagian yang memisahkan rotor dan stator.

Ada dua jenis utama motor listrik. Ada arus searah atau DC dan motor bolak atau AC. Referensi dari DC atau AC mengacu pada bagaimana arus listrik ditransfer melalui dan dari motor. Kedua jenis motor memiliki fungsi yang berbeda dan menggunakan. DC motor datang dalam dua jenis umum. Mereka dapat memiliki kuas atau menjadi brushless. Motor AC juga datang dalam dua jenis yang berbeda. Mereka dapat dua fase atau tiga fase.